EB40-CI-10.900



MINISTÉRIO DA DEFESA

EXÉRCITO BRASILEIRO

COMANDO LOGÍSTICO

DEPARTAMENTO MARECHAL FALCONIERI

# CADERNO DE INSTRUÇÃO

# PREPARAÇÃO DE CARGAS PARA O TRANSPORTE

1ª Edição
2017

**EB40-CI-10.900**



**MINISTÉRIO DA DEFESA**

**EXÉRCITO BRASILEIRO**

**COMANDO LOGÍSTICO**

# CADERNO DE INSTRUÇÃO PREPARAÇÃO DE CARGAS PARA O TRANSPORTE

**1ª Edição**
**2017**

PORTARIA Nº 12–COLOG, DE 31 DE JANEIRO DE 2017

Aprova o Caderno de Instrução Preparação de Cargas para o Transporte (EB40-CI-10.900), 1ª Edição, 2017.

O **COMANDANTE LOGÍSTICO**, no uso das atribuições que lhe confere o inciso IX do Art. 14 do Regulamento do Comando Logístico (EB10-R-03.001), aprovado pela Portaria do Comandante do Exército nº 719, de 21 de novembro de 2011 e de acordo com o Art. 44 das Instruções Gerais para as Publicações Padronizadas do Exército (EB10-IG-01.002), aprovadas pela Portaria do Comandante do Exército nº 770, de 7 de dezembro de 2011, resolve:

Art. 1º Aprovar o Caderno de Instrução Preparação de Cargas para o Transporte (EB 40-CI-10.900) 1ª Edição, 2017.

Art. 2º Estabelecer que esta Portaria entre em vigor na data de sua publicação.

**Gen Ex GUILHERME CALS THEOPHILO GASPAR DE OLIVEIRA**
Comandante Logístico

## ÍNDICE DE ASSUNTOS


**Pag**

CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO ..... 1 – 1

1.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS ..... 1 – 1

1.2. FINALIDADE ..... 1 – 1

1.3. OBJETIVOS ..... 1 – 2

CAPÍTULO II – EMBALAGEM ..... 2 – 1

2.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS ..... 2 – 1

2.2. CONCEITO ..... 2 – 1

2.3. ASPECTOS DA EMBALAGEM ..... 2 – 1

2.4. TIPOS DE EMBALAGEM ..... 2 – 1

2.5. CLASSIFICAÇÃO DAS EMBALAGENS ..... 2 – 2

2.6. TIPOS DE MATERIAL DE PROTEÇÃO ..... 2 – 3

2.7. COMO PREPARAR UMA EMBALAGEM ..... 2 – 11

CAPÍTULO III – CUBAGEM ..... 3 – 1

3.1. CONCEITO ..... 3 – 1

3.2. COMO CALCULAR A CUBAGEM ..... 3 – 1

CAPÍTULO IV – IDENTIFICAÇÃO ..... 4 – 1

4.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS ..... 4 – 1

4.2. SIMBOLOGIA PARA MANUSEIO ..... 4 – 2

4.3. SIMBOLOGIA PARA PRODUTOS PERIGOSOS ..... 4 – 4

4.4. ETIQUETA DE TRANSPORTE (QR CODE) ..... 4 – 5

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

# CAPÍTULO I
# INTRODUÇÃO

## 1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

**1.1.1** A dinâmica do espaço de batalha exige a constante avaliação das capacidades necessárias para que a Força Terrestre possa atuar nas Operações no Amplo Espectro. Tal consideração traz implícito o desafio de conceber uma logística que seja capaz de ajustar-se à multiplicidade de situações de emprego, com suas nuances e especificidades. Essa "logística na medida certa" deve ser capaz de prever e prover o apoio em materiais e serviços necessários para assegurar a essa força liberdade de ação, amplitude do alcance operativo e capacidade de durar na ação.

**1.1.2** Nesse contexto, a Função de Combate Logística desempenha papel fundamental no sucesso das operações militares. Para tanto, deve ser coerentemente planejada e executada, bem como estar sincronizada com todas as ações planejadas, estando ligada às logísticas conjunta e nacional, ou, em determinadas situações, à logística das operações multinacionais das quais o Brasil esteja participando. Em todas essas situações, deve ser meticulosamente coordenada para assegurar que os recursos sejam disponibilizados aos usuários em todos os níveis.

**1.1.3** Particularizando a área funcional Apoio de Material, verifica-se que a dinâmica das embalagens afetam diretamente dois Grupos Funcionais – Suprimento e Transporte.

**1.1.4** Neste sentido, este Caderno de Instrução visa transmitir conhecimentos e apresentar métodos referentes aos processos de embalar, manusear, empilhar e unitizar os materiais das dez classes e têm como público-alvo todos os integrantes do Exército envolvidos na cadeia de suprimento e no Sistema de Transportes do Exército Brasileiro (STEB) bem como das demais Forças Singulares e vetores civis que atuam nas áreas anteriormente mencionadas.

## 1.2 FINALIDADE

**1.2.1** As presentes normas têm por finalidade estabelecer as premissas e os requisitos necessários para serem observados, como a escolha correta da embalagem, a integridade e a qualidade dos suprimentos de todas as classes durante todo o ciclo logístico. Deve constituir uma leitura obrigatória a todo militar que estiver envolvido, seja como planejador ou executante, nas operações da cadeia de suprimentos do Exército Brasileiro.

## 1.3 OBJETIVOS

**1.3.1** Este caderno de instrução tem como principal objetivo orientar as seguintes tarefas: embalar, identificar e preparar os suprimentos adequadamente para o transporte. Tais tarefas são fundamentais para o transporte, pois propiciam maior proteção dos bens transportados, menor índice de extravio de volumes e aferimento adequado de cubagem, o que gera redução de custos e mais eficiência no ciclo logístico.

# CAPÍTULO II
# EMBALAGEM

## 2.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

**2.1.1** Com a incessante necessidade de se transportar com o menor tempo, custo e integridade dos suprimentos faz-se necessário ter uma embalagem de qualidade para que o ciclo logístico seja finalizado com eficiência.

## 2.2 CONCEITO

**2.2.1** Nesse sentido, o conceito de embalagem compreende os materiais utilizados para envolver, conter, proteger, preservar, movimentar, manusear, identificar, entregar e apresentar os suprimentos das diversas classes de material, durante todo o processo da cadeia de suprimentos.

## 2.3 ASPECTOS DA EMBALAGEM

**2.3.1** Nestas normas serão destacados os seguintes aspectos: tipos de embalagem, classificação das embalagens, tipos de material de proteção e como preparar uma embalagem.

## 2.4 TIPOS DE EMBALAGEM

**2.4.1** As embalagens são divididas em três tipos: primárias, intermediárias e finais. As embalagens devem ser projetadas de modo que permitam, com segurança, a remoção e recolocação do conteúdo sem causar danos funcionais no sistema de proteção ou na embalagem.

**2.4.2** EMBALAGEM PRIMÁRIA

**2.4.2.1** É a embalagem que está em contato direto com o produto. Sua função é

garantir a segurança durante o manuseio, proteger o produto de agentes contaminantes e manter a integridade física do material no ciclo logístico.

**2.4.3** EMBALAGEM INTERMEDIÁRIA

**2.4.3.1** É a embalagem em que vários itens (dentro da embalagem primária) são colocados juntos, para facilitar a armazenagem, a movimentação do item e evitar extravios na movimentação e no transporte. A embalagem intermediária deve conter somente itens do mesmo "*part number*" (PN), exceto para móveis, itens de interior e conjuntos. Itens embalados em cartelas devem conter PN's iguais e do mesmo lote. A identificação do PN do item deve estar visível sem que ocorra a abertura da cartela no recebimento.

**2.4.4** EMBALAGEM FINAL OU DE TRANSPORTE

**2.4.4.1** É a embalagem utilizada para agilizar e facilitar o transporte e oferecer proteção à embalagem intermediária. Esta embalagem deve atender às exigências do transportador ou do tipo de transporte.

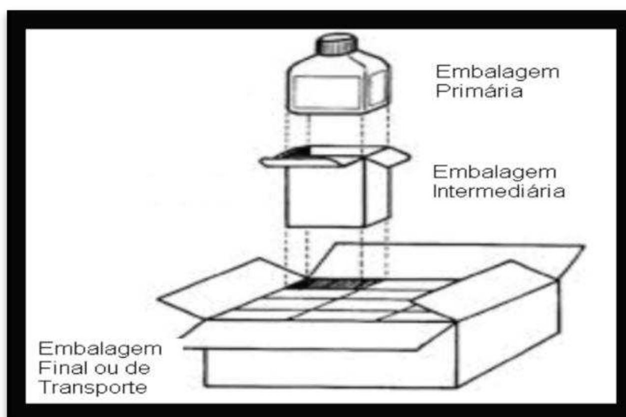



Figura 1 – Tipos de embalagem

## 2.5 CLASSIFICAÇÃO DAS EMBALAGENS

**2.5.1** Na logística, a embalagem afeta os custos de todas as suas atividades, apresentando um grande impacto na produtividade dos sistemas logísticos. Os custos de transporte e armazenagem estão diretamente relacionados com a dimensão e densidade das embalagens. As embalagens são classificadas em:

**2.5.1.1 Pequenas**

**2.5.1.1.1** É toda embalagem que pode ser manuseada por uma única pessoa. O peso da embalagem com o produto não deve ultrapassar 20 Kg (quilos) ou 42 L (litros), o que for alcançado primeiro, e nenhuma das dimensões da embalagem devem ultrapassar 800 mm.

**2.5.1.2 Médias**

**2.5.1.2.1** São embalagens com peso entre 20Kg/42L e 300Kg (incluindo o produto) ou embalagens que possuam qualquer uma das dimensões entre 800 mm e 2000 mm.

**2.5.1.3 Grandes**

**2.5.1.3.1** É toda embalagem com peso acima de 300 Kg ou que qualquer uma de suas dimensões ultrapasse 2000mm.

## 2.6 TIPOS DE MATERIAL DE PROTEÇÃO

**2.6.1** Suprimentos que possuem sensibilidade e que possam vir a danificar durante o processo do ciclo logístico, devem utilizar proteções nas partes críticas, e varia conforme a necessidade. Nesse sentido, devem ser utilizados os seguintes tipos de material de proteção:

**2.6.1.1 Madeiras**

**2.6.1.1.1** É utilizado para materiais pesados (ex.: munição, armamento) e frágeis (ex.: quadros, troféus). Sempre utilizar madeira de reflorestamento certificada (FSC).




Figura 2 – Caixas de madeira

#### 2.6.1.2 Plástico Bolha

**2.6.1.2.1** É um tipo de plástico que tem como função evitar contatos diretos entre os itens embalados. Produzido em filme de polietileno de baixa densidade, com bolhas de ar prensadas, o plástico-bolha é um produto que proporciona excelente proteção.



Figura 3 – Plástico bolha

**2.6.1.3 Manta de Poliéster**

**2.6.1.3.1** É utilizada para evitar o contato entre uma peça e outra ou para proteger a peça do contato com a madeira. A manta de poliéster também pode ser substituída por uma manta de pano.



Figura 4 – Manta de Poliéster

### 2.6.1.4 Filme de Polietileno (*Stretch*)

**2.6.1.4.1** É um plástico que tem a finalidade de proteger e unitizar cargas paletizadas, garantindo o processo de movimentação e transporte, protegendo-os contra violação, poeira e umidade.



Figura 5 – Stretch

### 2.6.1.5 Cantoneiras

**2.6.1.5.1** Protegem os cantos e arestas contra choques, evitando também esmagamento ou deslizamento da carga.



Figura 6 – Cantoneiras

### 2.6.1.6 Papel Betumado

**2.6.1.6.1** O papel betumado deve ser fixado com grampos e utilizado para cobrir o interior de caixas, evitando umidade. É utilizado, principalmente, para caixas que serão exportadas.



Figura 7 – Papel Betumado

### 2.6.1.7 Acolchoamento com flocos de isopor ou similar

**2.6.1.7.1** Tem como função primordial preencher todos os espaços vazios de uma caixa para manter a estabilidade do produto inserido. Com isso, o mesmo se mantém inteiro durante uma viagem, seja ela longa ou não. Quando a caixa for descarregada e aberta, o(s) produto(s) permanecerá(ao) intacto(s) e com sua integridade garantida.



Figura 8 – Acolchoamento com flocos de isopor ou similar

### 2.6.1.8 Sílica gel

**2.6.1.8.1** É um poderoso agente desumidificante e desidratante de extrema eficiência, simplicidade de uso, atóxico, de baixíssimo custo, mundialmente recomendado para proteção de produtos, objetos e materiais diversos, contra umidade e a oxidação aérea. Sua utilização assegura a integridade dos produtos e materiais, preservando características e propriedades originais até o consumo, pois os mantém protegidos da ação nociva da umidade residual, oxidação e proliferação de fungos. A sílica gel é utilizada, principalmente, na embalagem de materiais elétricos, materiais que serão exportados e embalagens a vácuo. A quantidade necessária de sílica gel por m² (lembrando que 1 unidade sílica gel equivale a 30g): para armazenamentos de até 6 meses, considerar 10 un/m²; para armazenamentos de até 12 meses, considerar 20 un./m². Após determinação da quantidade, adicionar mais 500 g de sílica gel para cada 1000g.




Figura 9 – Sílica gel

**2.6.1.9 Divisor em formato de colméia**

**2.6.1.9.1** Este tipo de divisão evita a movimentação interna durante o transporte, é ideal para os materiais que são frágeis (ex.: garrafas de vidro, latas de óleo).

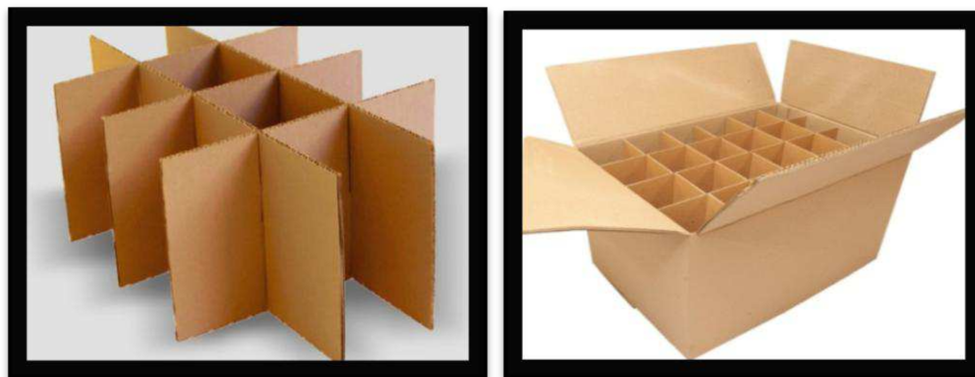


Figura 10 – Divisor em formato de colmeia

## 2.7 COMO PREPARAR UMA EMBALAGEM

**2.7.1** - O correto acondicionamento dos suprimentos é importante para assegurar que, durante o transporte (marítimo, aéreo ou rodoviário), o material chegue com segurança ao destino.

**2.7.2** - Nesse contexto, é necessário que as normas de como preparar uma embalagem para os suprimentos das diversas classes para o transporte sejam seguidas, pois, as embalagens devem suportar todas as aberturas necessárias ao longo do ciclo logístico. A operação de abertura poderá acontecer na inspeção alfandegária e, obrigatoriamente, durante a fase de recebimento nos Órgãos Provedores (OP).

**2.7.2.1 Métodos Gerais de Embalagem**

**2.7.2.1.1** As orientações a seguir são os métodos mais usuais de embalagem, especialmente recomendadas para suprimentos incomuns e de formatos irregulares.

**2.7.2.2 Método de embalagem em caixa simples**

**2.7.2.2.1** Para produtos não frágeis deve-se usar uma caixa de tamanho apropriado e resistente para o transporte do suprimento.

**2.7.2.2.2** Usar enchimentos como jornal amassado, bolinhas de isopor ou papel-bolha para preencher os espaços vazios e evitar o movimento dos produtos dentro da caixa durante o transporte.

**2.7.2.2.3** Colocar os materiais que possam ser afetados por sujeira, água ou umidade dentro de um saco plástico ou plástico bolha.

**2.7.2.2.4** Colocar peças pequenas ou produtos granulares que possam esparramar em uma embalagem devidamente vedado, como um saco de pano ou saco plástico, e depois embale em uma caixa externa resistente.

**2.7.2.2.5** Vedar a embalagem com uma fita.




Figura 11 – Embalagem em caixa simples

### 2.7.2.3 Método de embalagem caixa dentro de caixa

**2.7.2.3.1** Embrulhar os produtos individualmente com pelo menos 5 cm de espessura de papel-bolha ou isopor para que se encaixe firmemente dentro de uma caixa corrugada.

**2.7.2.3.2** Usar jornal amassado, bolinhas de isopor ou outro material de revestimento para impedir o movimento do produto dentro da caixa.

**2.7.2.3.3** Fechar e lacrar a caixa interna com fita adesiva utilizando o método de aplicação de fita adesiva. Isso ajuda a evitar a abertura acidental.

**2.7.2.3.4** Usar uma segunda caixa que seja pelo menos 15 cm maior na altura, no comprimento e na largura em relação à caixa interna.

**2.7.2.3.5** Escolher o método de embalagem ou preenchimento para revestir a caixa interna dentro da caixa externa.

**2.7.2.3.6** Transportar produtos frágeis individualmente, embrulhando-os em pelo menos 8 cm de espessura de papel-bolha.

**2.7.2.3.7** Embrulhar a caixa interna com 8 cm de espessura de papel-bolha ou usar

pelo menos 8 cm de bolinhas de isopor ou outro material de revestimento para preencher os espaços entre a caixa interna e a caixa externa no topo, no fundo e em todas as laterais.

**2.7.2.3.8** Preencher os espaços vazios com material de revestimento.

**2.7.2.3.9** Vedar embalagem com uma fita.

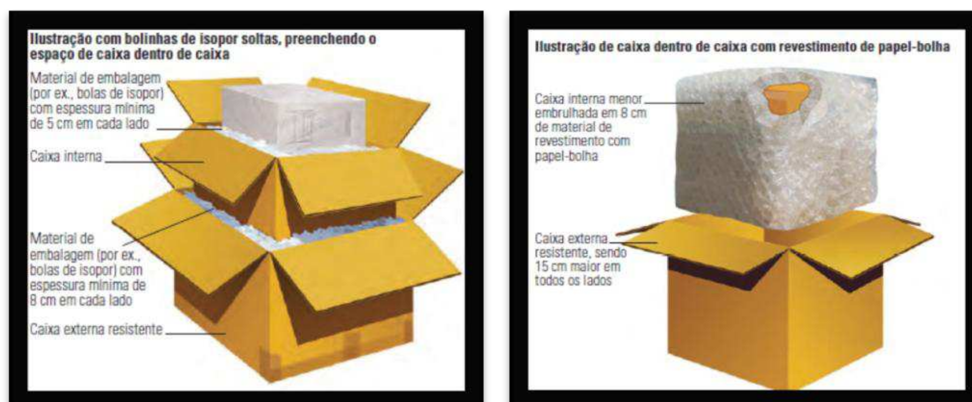



Figura 12 – Embalagem caixa dentro de caixa

### 2.7.2.4 Método para embalagem de Suprimentos Perecíveis

**2.7.2.4.1** Durante o transporte, os produtos perecíveis podem ser submetidos a condições ambientais adversas, como temperatura ou umidade excessivas. O isolamento térmico e os fluidos refrigerantes são fundamentais para a conservação de produtos como, por exemplo, produtos médicos, alimentos e químicos.

**2.7.2.4.2** Com a combinação adequada de isolamento térmico e fluidos refrigerantes, os produtos serão mantidos dentro dos padrões específicos de temperatura, evitando o derretimento, o degelo em climas quentes e os efeitos das variações de temperatura em curto prazo. A figura 15 mostra como fazer isso.




Figura 13 – Embalagem de suprimentos perecíveis

### 2.7.2.5 Método de Embalagem de Suprimentos Longos

**2.7.2.5.1** Envolver o objeto com papel betumado, prendendo-o com fita adesiva reforçada em várias tiras.

**2.7.2.5.2** Colocar duas peças de madeira ou outro material rígido resistente a impactos e prender o conjunto com fita adesiva reforçada. A madeira deve ser mais longa e mais larga que o objeto.

**2.7.2.5.3** Envolver o conjunto com papelão

**2.7.2.5.4** Vedar a embalagem com uma fita.

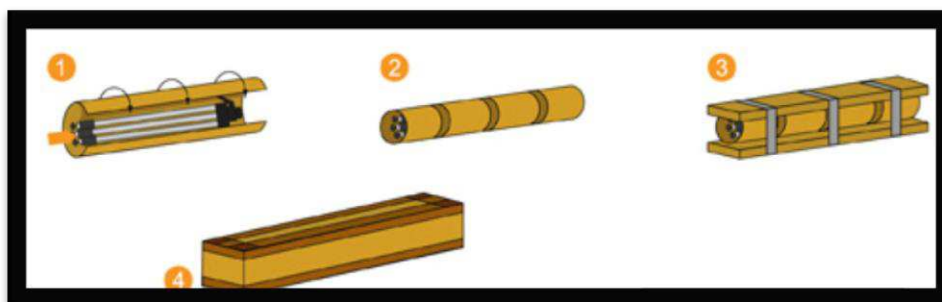



Figura 14 – Embalagem de suprimentos longos

### 2.7.2.6 Método de Embalagens para Suprimentos Líquidos

**2.7.2.6.1** Colocar a substância em um recipiente hermeticamente fechado (garrafas, frascos, potes, caixas, etc.), fechar bem e selar a tampa com fita adesiva.

**2.7.2.6.2** Colocar dentro de outro recipiente impermeável e resistente a impactos (uma lata de metal, por exemplo) e preencher os espaços vazios com serragem, espuma,

papel picado ou outro material absorvente em quantidade suficiente para absorver toda a substância em caso de rompimento ou vazamento.

**2.7.2.6.3** Fechar o recipiente e vedar com fita adesiva reforçada.

**2.7.2.6.4** Colocar em uma caixa de papelão ou embrulhar com papel betumado.

**2.7.2.6.5** Vedar a embalagem com uma fita.

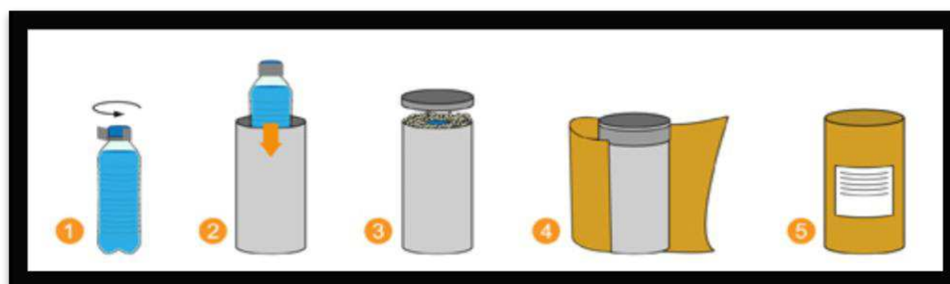



Figura 15 – Embalagem de suprimentos líquidos

### 2.7.2.7 Método de Vedação Padrão

**2.7.2.7.1** Usar fita plástica sensível à pressão.

**2.7.2.7.2** Aplicar a fita uniformemente em todas as abas e junções no topo e no fundo da caixa externa. Usar o método de aplicação de fita em H.

**2.7.2.7.3** Não usar fita adesiva, fita crepe, barbante ou corda para lacrar as cargas.




Figura 16 – Método de vedação

### 2.7.2.8 Unitização

**2.7.2.8.1** O termo ”unitização” está relacionado à união ou unificação, em função do

seu radical, do latim unitu, que significa próprio para unir ou para se unir.

**2.7.2.8.2** A unitização consiste na operação de unir os suprimentos (embalados) de peso, tamanho e formato igual ou distinto em um volume único, possibilitando uma racionalização do espaço útil e maior agilidade e segurança nos processos de desembarque e embarque no transporte.

**2.7.2.8.3** A grande proliferação do uso de Dispositivo de Unitização de Carga (DUC's) nos transportes ocorreu na 2ª Guerra Mundial, quando o Exército dos Estados Unidos, por problemas logísticos, decidiu transportar cargas em grandes cofres metálicos, denominados contêineres. Os contêineres podiam ser transportados por via rodoviária, ferroviária e marítima, por terem dimensões e dispositivos de fixação padronizados.

**2.7.2.8.4** Os objetivos da introdução do uso dos contêineres eram dois: proteger a carga contra violações e furto nos transbordos e protegê-la de deterioração causada pelo processo de transporte.

**2.7.2.8.5** Com este raciocínio introduz-se no contexto do Sistema de Transporte do Exército Brasileiro (STEB), os procedimentos de unitização através de *pallets* e contêineres.

#### *2.7.2.9 Pallets*

**2.7.2.9.1** *Pallet* é uma unidade semelhante a um estrado plano, construído principalmente de madeira, podendo, porém, ser também de plástico, fibra, polipropileno ou papelão, com determinadas características para facilitar a unitização, armazenagem e transporte.

**2.7.2.9.2** Existem dois tipos de *pallets* que podem ser descartáveis, ou seja, a sua finalidade é de ser utilizado em uma única viagem, ou de uso constante. A adoção de cada tipo depende da logística escolhida, que envolve um estudo sobre o custo e o seu retorno.




Figura 17 – *Pallet* PBR (madeira)



Figura 18 – *Pallet* descartável

**2.7.2.9.3** Seguindo diretrizes internacionais, o *pallet* deve ter uma dimensão de 120 cm de comprimento, 80 cm de largura e 15 cm de altura. O peso máximo permitido é de 1.000 kg e a altura máxima permitida é de 180 cm.

**2.7.2.9.4** O *pallet* tem que ser resistente e adequadamente construído, para sustentar com segurança, em repouso ou quando movimentado, a carga que sobre ele é depositada, além de permitir a manipulação e a movimentação das cargas unitizadas por meio de equipamento mecânico apropriado, tanto na terra quanto nos veículos transportadores, e nos embarques e desembarques.

**2.7.2.9.5** A amarração dos volumes para construir uma carga unitizada rígida deve ser feita através do emprego de cintas, que podem ser de nylon, polipropileno, poliéster ou metálicas, complementadas, às vezes, por tábuas e sarrafos de madeira e folhas de papelão, bem como filmes plásticos encolhíveis (*shrink*), ou filmes estiráveis de polietileno (*stretch*), que são esticados e colocados sobre a carga. Os filmes têm a finalidade também de evitar o furto de volumes.

**2.7.2.9.6** A princípio, qualquer carga é paletizável, desde que adaptada ao *pallet* economicamente viável.

**2.7.2.9.7** Orientações sobre a montagem dos suprimentos nos *pallets*:

a) Antes de montar o *pallet*, verifique o produto a ser empilhado e suas dimensões, se existem proibições ou se é necessário alguma ventilação, bem como folhas separadoras entre as camadas de suprimento.

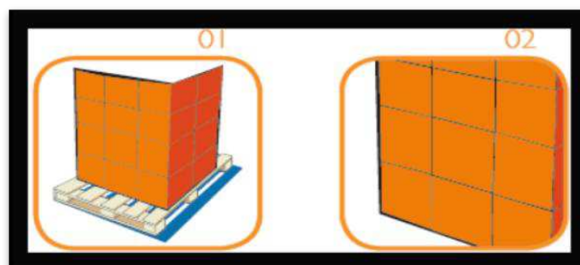



Figura 19 – Empilhamento

b) Coloque as caixas em cima uma das outras para que o *pallet* ganhe o máximo de resistência.

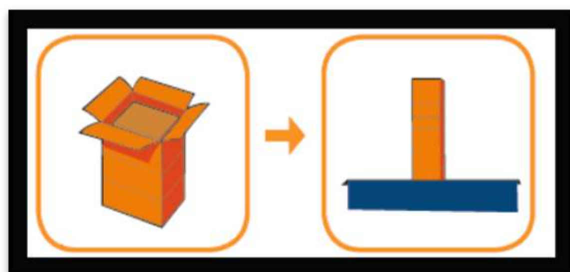


Figura 20 – Caixas uma em cima da outra

c) Abaixo, exemplos de como montar as caixas no *pallet* visto por cima.



Figura 21 – Organização das caixas em cima do *pallet*

d) Envolva a carga no *pallet* todo, finalizando com um filme tensionado, colocando as cantoneiras para manter seu formato e integridade.

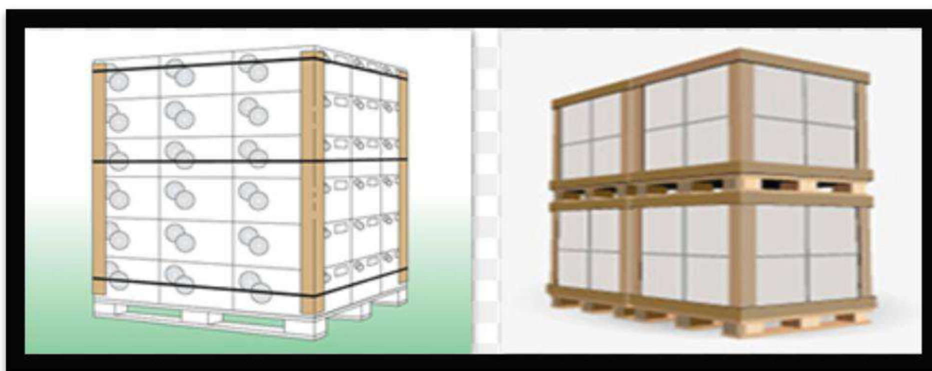


Figura 22 – *Pallets* com *strech* e cantoneiras

e) Quando o carregamento for feito por vários barris, os mesmos deverão estar bem unidos, com proteção entre eles, respeitando os limites de espaço e peso dos *pallets*.

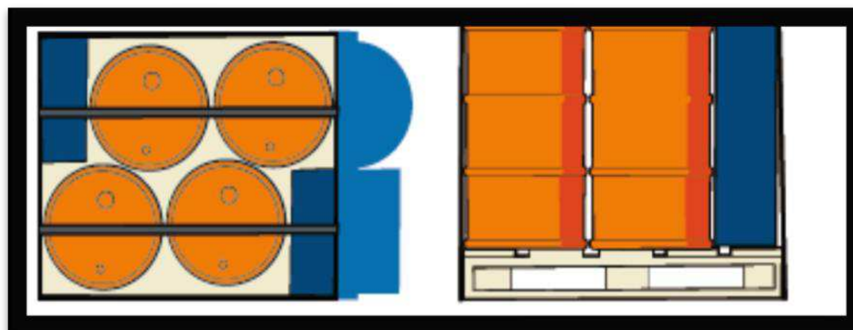


Figura 23 – Carregamento de barris

f) Para o transporte de tubos, rolos e bobinas – a base deve estar apoiada no *pallet* e, devido ao peso, devem estar sempre bem fixados em sua estrutura. Para isso, recomenda-se o uso de bloqueadores, presilhas e correntes.

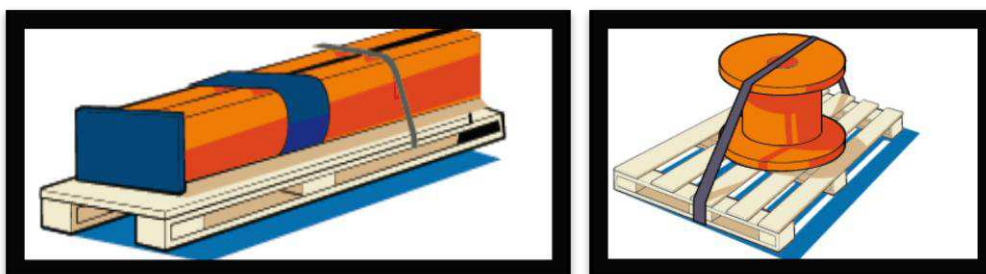


Figura 24 – Carregamento de bobina

g) Listados abaixo exemplos de práticas adequadas e inadequadas quanto à paletização e unitização.

| **Processo Incorreto** | **Processo Correto** |
|---|---|
| | |

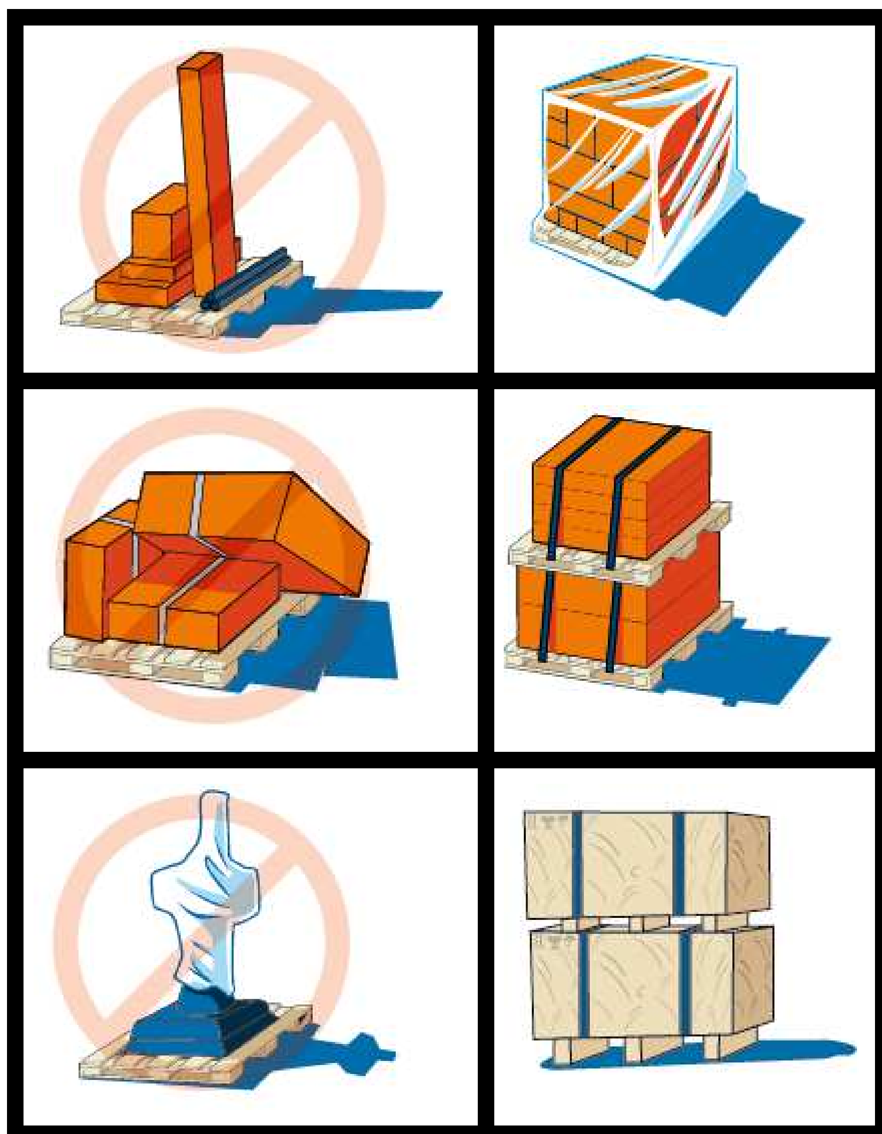


Figura 25 – Comparativo do processo de unitização

## 2.7.2.10 Contêiner

**2.7.2.10.1** Contêiner é uma caixa, construída em aço, alumínio ou fibra, criada para o transporte unitizado de mercadorias e fabricado para resistir ao uso constante. Os contêineres são identificados com marcas, números, definição de espaço e peso que podem comportar, proprietário e tamanho. Estas características de resistência e identificação visam dar ao contêiner vantagens sobre os demais equipamentos para unitização, tais como: segurança, inviolabilidade, rapidez e redução de custos nos transportes.

**2.7.2.10.2** Existe uma grande variedade de tipos de contêineres, dependendo do tipo de produto a ser transportado e da modalidade de transporte utilizada.

**2.7.2.10.3** A maioria dos contêineres em circulação é do tipo carga *DRY BOX*, sendo encontrados no mercado com relativa facilidade, devido a sua versatilidade, atendendo as necessidades de cargas secas e também granéis, podendo ser de 20 ou 40 pés[1]. Os demais tipos foram criados para atender ao transporte de produtos específicos. Alguns tipos são mostrados nas figuras de 28 a 32.



Figura 26 – Contêiner *Dry Box* 20’

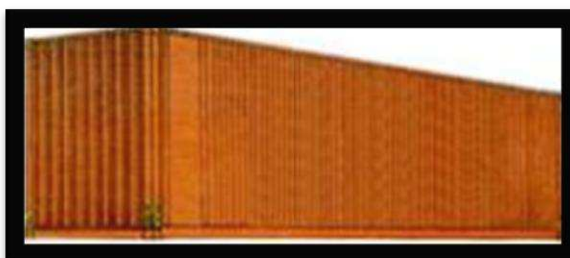


Figura 27 – Contêiner *Dry Box* 40’

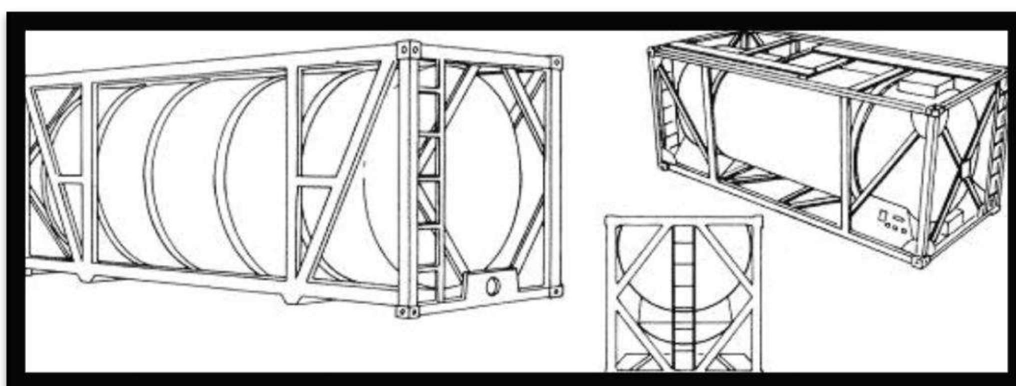


Figura 28 – Contêiner-tanque, é utilizado para o transporte de líquidos ou gasosos como óleos, derivados de petróleo, ácidos, gases, etc

[1] 1(um) pé corresponde a 0,3048m.



Figura 29 – Contêiner de teto aberto (*open top*) é indicado par cargas pesada ou indivisível.



Figura 30 – Contêiner térmico (aquecido ou refrigerado) é utilizado para o transporte de produtos perecíveis.

**2.7.2.10.4** A tabela abaixo apresenta a capacidade do contêiner *Dry Box*.

| Classe | Comprimento | | | Largura | | Altura | | Peso Bruto Máximo (kg) | Volume Útil Médio ($m^3$)[2] | Carga Útil Média (kg)[3] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Convencional | Nominal | Tolerância | Nominal | Tolerância | Nominal | Tolerância | | | |
| | m | mm | mm | Mm | mm | Mm | mm | | | |
| 20 pés de comprimento | 6 | 6058 | 0<br>-6 | 2438 | 0<br>-5 | 2591 | 0<br>-5 | 20.320 | 33 | 18.000 |
| 40 pés de comprimento | 12 | 12192 | 0<br>10 | 2438 | 0<br>-5 | 2591 | 0<br>-5 | 30.480 | 67 | 27.000 |

Tabela 1 – Capacidade dos Contêineres

**2.7.2.10.5** Qualquer carga adaptável fisicamente ao contêiner pode ser considerada conteinerizável. A experiência no comércio mundial atesta que 80% dos produtos são

[2] Capacidade média em volume de um contêiner.
[3] Capacidade média em peso de um contêiner.

conteinerizáveis. O contêiner é reconhecido como indutor da integração econômica do transporte na cadeia produção-distribuição-consumo.

**2.7.2.11 Preparação para o Transporte em Contêineres**

**2.7.2.11.1** Para a preparação dos suprimentos para o transporte em contêiner é necessário a elaboração do plano de estufagem, que é levantar os aspectos referentes às embalagens, pesos e medidas da carga, assim como as dimensões internas e restrições de peso do contêiner.

**2.7.2.11.2** Existem três razões principais para preparar um plano de estufagem antes de carregar um contêiner:

a) para alcançar a utilização da capacidade máxima do contêiner;

b) para simplificar e agilizar o carregamento e descarregamento; e

c) para, previamente, calcular os dispositivos de amarração necessários.

**2.7.2.11.3** Durante o processo de carregamento de um contêiner ou amarração, as Normas de Estufagem e Amarração de Cargas em Contêineres para Transporte Terrestre e Marítimo (Normas de Estufagem de Contêineres), emitido pela Organização Internacional Marítima (IMO – *International Maritime Organization*) e pela Organização de Trabalho Internacional (ILO – *International Labour Organization*) devem ser seguidas.

**2.7.2.11.4** Antes de realizar o carregamento dentro de um contêiner, deve-se determinar se a carga pode ser colocada diretamente ou não sobre o piso do contêiner. A carga pode ser carregada sem um “suporte” especial se ela for resistente o suficiente para manter-se segura de pé; se ela não danificar o piso do contêiner; ou se ela não exceder os limites de peso por metro linear.

**2.7.2.11.5** As amarrações são utilizadas para proteger a carga dos movimentos no transporte, tais como: balanços, inércia e mudanças de rumo. A melhor maneira de proteger a carga é distribuí-la sobre toda a área do piso, sem deixar nenhum espaço. Caso isto não seja possível, os espaços entre as embalagens e as paredes do contêiner devem ser preenchidos com sacos infláveis, tábuas ou outros materiais de amarração.

**2.7.2.11.6** Cargas individuais que não encham o contêiner devem ser amarradas por apoios e cintas. Pontos de cintagem estão disponíveis nos trilhos longitudinais no piso, no teto e nas colunas de canto.

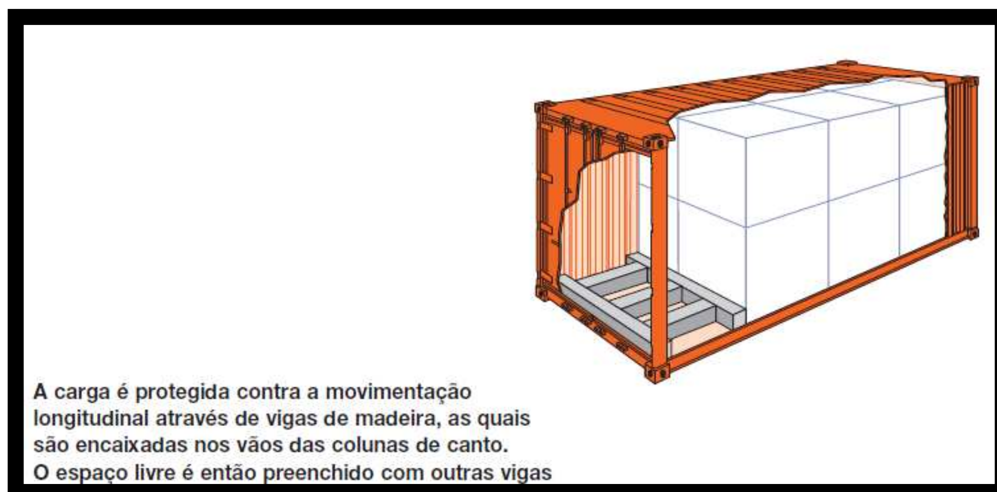



Figura 31 – Estufagem de Contêineres

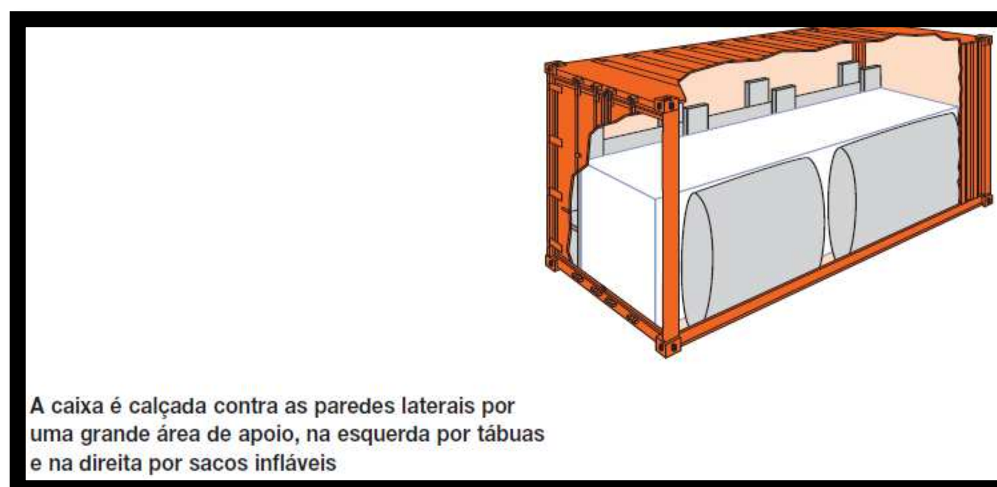



Figura 32 – Estufagem de Contêineres

**2.7.2.11.7** Existem algumas particularidades para alguns materiais, como: barril, sacos/fardo e bobinas de aço.

**2.7.2.11.8** Barril **–** antes do carregamento é fundamental certificar-se que nenhum barril esteja vazando. Orienta-se que não carregue barris com vazamentos. Os barris devem ser colocados com a boca para cima. O melhor acondicionamento para o transporte é quando os barris são colocados em pé, um junto ao outro. Placas de madeira (compensados) devem ser colocadas entre as camadas para aumentar a estabilidade da pilha. O arranjo ideal dos tambores no piso do contêiner pode ser determinado pela relação entre o diâmetro do tambor e as dimensões internas do contêiner. Diferentes arranjos de carregamento são possíveis.

**2.7.2.11.9** Para calcular o número das fileiras longitudinais, usa-se a seguinte fórmula:

Arranjos "Cheio" e "A": $\mathbf{n} = \frac{\mathbf{L}}{\mathbf{D}}$ Arranjo "B": $\mathbf{n} = \mathbf{L} + \frac{\mathbf{L \cdot D}}{\mathbf{0{,}866 \cdot D}}$

**n:** Número de fileiras **D:** Diâmetro do tambor **L:** Comprimento interno do contêiner

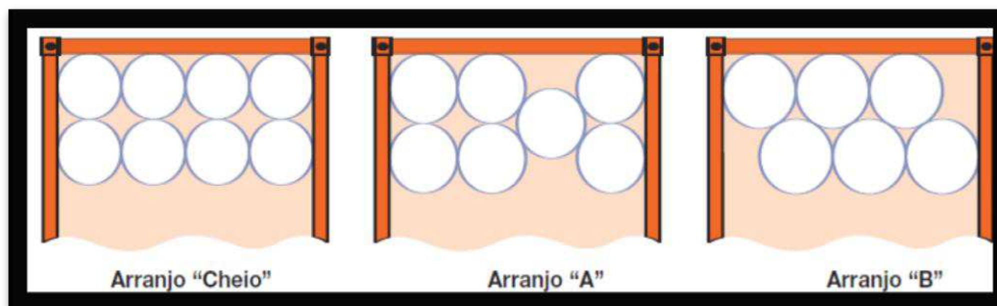



Figura 33 – Cálculo de arranjos de barris

**2.7.2.11.10** Sacos e fardos **–** o manuseio inadequado no processo de estufagem deste tipo de material pode causar danos ao carregamento, à própria carga e às paredes do contêiner, e podem ocasionar ferimentos em pessoas durante a abertura das portas do contêiner. Os sacos devem ser empilhados de modo a evitar que eles se desloquem durante o transporte. Eles devem ser empilhados alternadamente em vários sentidos e sem espaços vazios, de modo a formar uma unidade estável. Isso não se aplica aos sacos plásticos devido ao baixo atrito entre as superfícies plásticas. Eles ficam mais firmes com o uso de filme plástico (*shrink*) ao redor da pilha e do *pallet*. Pode ser mais econômico estufar o contêiner com *pallets*, comparado com sacos colocados individualmente, o qual gasta muito tempo para estufar e desovar. A maioria das cargas enfardadas é relativamente insensível às tensões mecânicas, mas podem facilmente ser danificadas durante a estufagem e desova. Para facilitar a desova com empilhadeiras, durante a estufagem coloque pranchas de madeira no piso do contêiner e entre todas as camadas de fardos. O calço contra as colunas de canto geralmente é suficiente para segurar a carga na porta.



Figura 34 – Acondicionamentos de sacos e fardos

**2.7.2.11.11** Bobinas **–** precisam ser colocadas em suportes de madeira resistentes ou de aço. Orienta-se que use cintas de aço resistentes para amarrar cada bobina individualmente ao suporte ou amarrar umas às outras. Para maior segurança, as bobinas de aço devem ser calçadas transversalmente e longitudinalmente, e cintadas através dos tubos (eixos centrais). Seus suportes de aço distribuem o peso da carga sobre uma área adequada e sobre as barras laterais do contêiner.




Figura 35 – Acondicionamentos de bobinas

**CAPÍTULO III**

**CUBAGEM**

## 3.1 CONCEITO

**3.1.1** O conceito de cubagem é o método pelo qual se cuba, em certo espaço, um volume determinado. Através da cubagem, determina-se qual é a forma de se cobrar um frete. Através da cubagem, determina-se qual é a forma de se cobrar um frete.

**3.1.2** A cubagem faz-se necessária para a garantia de otimização entre capacidade de peso e espaço de um determinado veículo de carga.

## 3.2 COMO CALCULAR A CUBAGEM

**3.2.1** Deve-se multiplicar as dimensões do volume (comprimento x largura x altura) pela quantidade de volumes. Ex. 1: Cubagem de uma caixa:

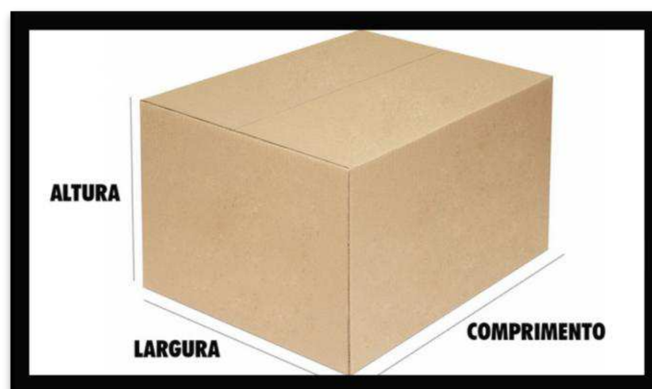



Figura 36 – Dimensões de uma caixa

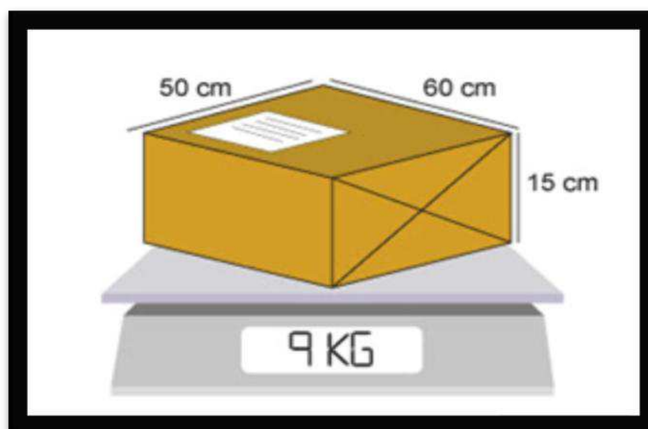



Figura 37 – Como calcular cubagem

Peso bruto da caixa = 9Kg

Cubagem da caixa = 0,6m x 0,5m x 0,15m = 0,045m³

**3.2.2** Mas o cálculo da cubagem para materiais em formato de cilindro é utilizado o seguinte método ( π x (raio)² x altura ). Ex. 2: cubagem de um cilindro.

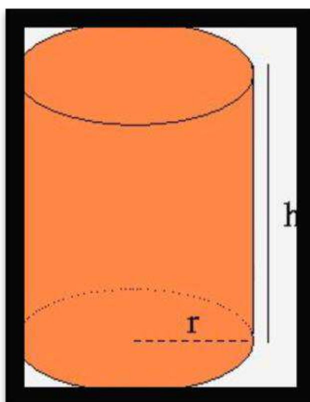



Figura 38 – Como calcular cubagem de um cilindro

Peso Bruto do Cilindro = 10Kg

Raio = 0,20 m

Altura = 0,50 m

π = 3,14 (valor fixo)

Cubagem do Cilindro = 3,14 x (0,2)² x 0,5m = 0,0628m³

**3.2.3** Obs.1: A cubagem deve levar em consideração a embalagem e suas amarrações (palletização).

**3.2.4** Obs.2: Materiais que não possuem suas dimensões perfeitas (igual o formato de uma caixa), deve se considerar a maior extremidade no comprimento x largura x altura.

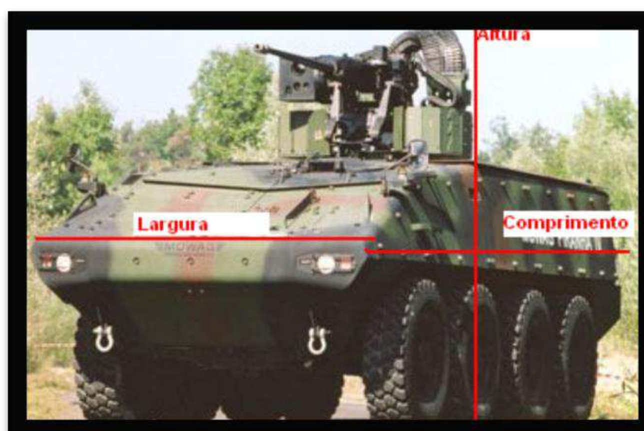



Figura 39 – Como calcular cubagem de uma viatura

## CAPÍTULO IV
## IDENTIFICAÇÃO

### 4.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

**4.1.1** A forma de manuseio, se o produto é perigoso, a origem, o destino, quantidade de volumes e o número da ordem de fornecimento são informações básicas para garantir a integridade do suprimento durante o ciclo do transporte, pois, o planejamento e o acondicionamento serão baseados nestas informações. Essas informações possuem uma simbologia padronizadas.

## 4.2 SIMBOLOGIA PARA MANUSEIO




Figura 40 – Simbologia para manuseio




Figura 41 – Simbologia para manuseio

## 4.3 SIMBOLOGIA PARA PRODUTOS PERIGOSOS

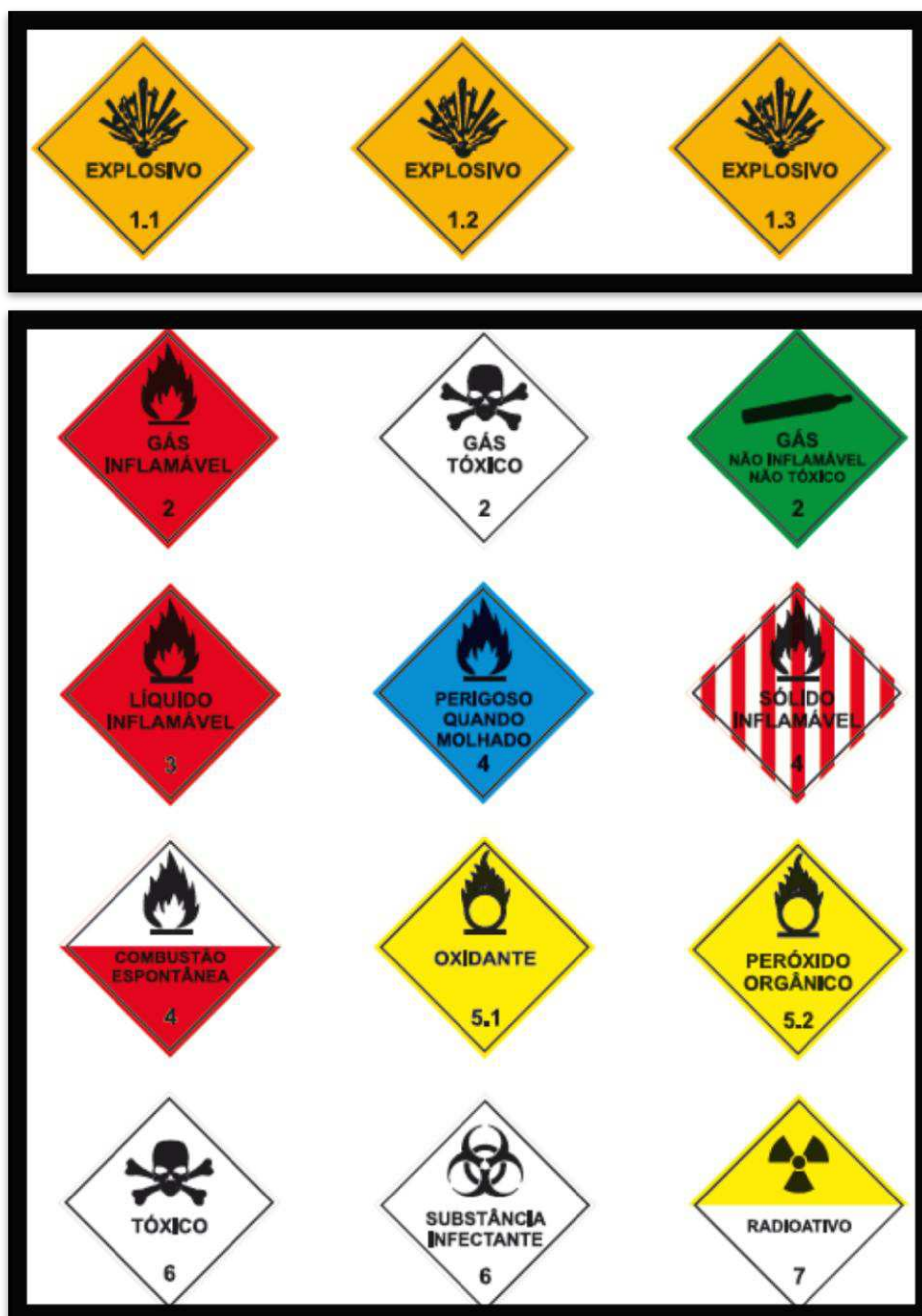





Figura 42 – Simbologia para produtos perigosos

## 4.4 ETIQUETA DE TRANSPORTE (*QR CODE*)

**4.4.1** *QR Code* (*Quick Response Code*, em inglês “resposta rápida”) são códigos gráficos que fornecem informações quando digitalizados com um dispositivo como um *smartphone* ou aparelhos de leitura que podem digitalizar informações dos códigos QR.



Figura 43 – Leitura do QR Code

**4.4.2** No Sistema de Transportes do Exército Brasileiro (STEB), este código será impresso e anexado em todos os volumes que serão transportados e terão as informações conforme a figura abaixo, o que permitirá que esta carga possa ser monitorada desde o início do seu carregamento até a sua entrega no destino.

| | | |
|---|---|---|
| | **MINISTÉRIO DA DEFESA**<br>**COMANDO DO EXÉRCITO**<br>**IDENTIFICAÇÃO DA CARGA** | |
| **1.Origem** | **_____RM** | Incluir o OP/OM |
| **2.Destino** | **_____RM** | Incluir o OP/OM |
| **3. Classe de Suprimento** | I, II, III,IV ,V(Armt), V(M), VI,VII,VIII, IX, X | |
| **4. Cubagem** | **______m³** | |
| **5. Peso** | **______Kg** | |
| **6. Documento de referência** | ODT/ODF/ODR/RT/RAT | Nr |
| | **Volume 1/_____** | |

Figura 44 – Etiqueta STEB com QR *Code*

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**Contêineres**. Disponível em: https://portogente.com.br/portopedia/conteineres-78722 . Acesso em: 16 jun. 2016.

Empresa Brasileira de Planejamento de Transporte (GEIPOT). **Manual de unitização de cargas para exportação – aplicações ao transporte marítimo.** Brasília: DF, 1992. 178 p.

**Estufagem de Contêineres.** Disponível em: https://www.hapag-lloyd.com/downloads/press_and_media/publications/Brochure_Container_Packing_pt.pdf**.** Acesso em: 16 jun. 2016.

FEDEX. **Como embalar.** Disponível em: <http://www.fedex.com/downloads/howtopack/HowToPack_EMEA_SPN.pdf> Acesso em: 24 ago 2016.

FELIPPES, Marcelo Augusto de. **Gestão Estratégica da Logística, Transporte e Meio Ambiente. Volume IX.** Brasília: DF, 2010. 246p.

____ **Administrativa, Logística, Transporte e Competitividade. Volume VII.** Brasília: DF, 2008. 147p.

MAXUELL. **A Carga, as Embalagens e Formas de Unitização.** Disponível em: http://www.maxwell.vrac.puc-rio.br . Acesso em: 15 jun. 2016.

**Tipo de Contêineres.** Disponível em: http://www.guiamaritimo.com . Acesso em: 16 jun. 2016.

TNT. **Guia prático de embalagens.** Disponível em: <http://www.tnt.com/dam/tnt_express_media/pt_br/download_documents/services/Guia_de_Embalagens_ok.pdf> Acesso em: 24 ago.2016.

COMANDO LOGÍSTICO
Brasília, DF, 31 de JANEIRO de 2017
www.colog.eb.mil.br